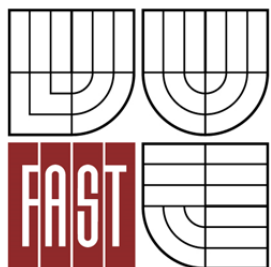




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ARCHITEKTURY

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF ARCHITECTURE

SPORTOVNÍ CENTRUM ZA LUŽÁNKAMI BRNO

SPORT CENTRE ZA LUŽÁNKAMI BRNO

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. JAN RŮŽIČKA

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. arch. ANTONÍN ODVÁRKA, Ph.D.

BRNO 2016



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3504 Architektura a rozvoj sídel
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3501T014 Architektura a rozvoj sídel
Pracoviště	Ústav architektury

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. Jan Růžička
Název	Sportovní centrum Za Lužánkami Brno
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce	30. 11. 2015
Datum odevzdání diplomové práce	20. 5. 2016
V Brně dne 30. 11. 2015	

.....
doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Územní plán města Brna

Situace místa stavby - polohopis, výškopis

Neufert Ernest: Navrhování staveb (Consultinvest Praha 2000)

Holl Steven: Paralaxa

Zdařilová Renata: Bezbariérové užívání staveb (ČKAIT)

Související vyhlášky, technické normy a hygienické předpisy.

Zásady pro vypracování

Na základě urbanisticko-architektonické studie Sportovního centra Za Lužánkami s objekty multifunkční haly, fotbalového stadionu, fitnesscentra, wellnesscentra a s dalšími objekty zaměřenými na aktivity pro volný čas bude zpracován návrh komplexní architektonické studie vybraného objektu nebo části centra.

Diplomová práce bude obsahovat:

-dokladovou část

-architektonickou studii

-model

Výkresová část bude zpracována s využitím CAD, textová část a případné tabulkové přílohy budou zpracovány v textovém a tabulkovém editoru PC.

Ve stanoveném termínu bude výsledný elaborát odevzdán vedoucímu diplomové práce v úpravě a kompletaci podle jednotných pokynů Ústavu architektury FAST VUT v Brně. Při zpracování diplomového projektu je nezbytné řídit se směrnicí děkana č. 19/2011 vč. přílohy č.1: Úprava odevzdání a zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací (VŠKP) na FAST VUT.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

.....
doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Diplomová práce zpracovává architektonickou studii fotbalového stadionu pro FC Zbrojovku Brno, která navazuje na předchozí urbanistickou studii Sportovního centra za Lužánkami.

Fotbalový stadion vytváří hlavní dominantu území. Návrh splňuje požadavky ČMFS a UEFA na prvoligový stadion 3. kategorie s některými prvky kategorie Elite.

Architektonický výraz fotbalového stadionu a jeho objemové řešení vychází z tvarosloví sportovních staveb. Charakter hmotového řešení je dán především tvarem hlediště. Jednotlivé strany hlediště jsou elipsovitě zakřiveny a v rozích propojeny čtvrtkruhovým nárožím.

Arénové uspořádání hlediště umocňuje nejen divácký, ale také hráčský zážitek. Vnější podoba stadionu je dána nosnou konstrukcí zastřešení, která vytváří členění fasády a je vyplněna ETFE fólií s výztužnou vložkou ze skelné tkaniny.

Kapacita fotbalového stadionu je navržena na celkový počet 15 000 diváků. Z toho je 160 míst vyhrazeno pro diváky se zhoršenou schopností pohybu a orientace s doprovodem, 340 VIP diváků, 8 200 diváků na spodní tribuně a 6 300 diváků na horní tribuně.

Klíčová slova

Sportovní centrum za Lužánkami Brno, fotbalový stadion, architektonická studie

Abstract

Master thesis elaborates architectural study of football stadium for FC Zbrojovka Brno, which base is urban study of the Sport Centre behind Lužánky. Football stadium creates a main dominant of the area. The proposal satisfies requirements by ČMFS and UEFA's major league stadium 3rd category with some elements of the Elite category.

The architectural expression of the football stadium and its volume solution is based on the morphology of sports buildings. Based on the shape of the auditorium. Individual sides of the auditorium are curved and connected by a quarter-circle corner. Arena auditorium arrangement enhances not only the audience but the gaming experience too. The external appearance of the stadium is due to the support structure of the roofing that creates division of the facade which is filled by ETFE foil with reinforcements of glass fiber fabric.

The capacity of the football stadium is designed for a total of 15 000 spectators. Of these, 160 seats are reserved for spectators with impaired mobility accompanied and 340 VIP seats. The rest is divided into two grandstand, lower one has 8 200 seats, upper one 6 300 seats.

Keywords

Sport Centre behind Lužánky Brno, football stadium, architectural study

...

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Jan Růžička *Sportovní centrum Za Lužánkami Brno*. Brno, 2016. 13 s., 18 s. příl.
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav architektury.
Vedoucí práce doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 17.5.2016

.....
podpis autora
Bc. Jan Růžička

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 17.5.2016

.....
podpis autora
Bc. Jan Růžička

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. arch. Antonínu Odvárkovi, Ph. D. za poskytnuté rady a trpělivost při vedení mé diplomové práce. Dále bych rád poděkoval konzultantům prof. Ing. Jindřichu Melcherovi, DrSc., Ing. Milanu Pilgroví, Ph. D., Ing. Romaně Benešové, Ing. Olze Rubinové Ph. D., doc. Ing. Miloši Zichovi, Ph. D. a doc. Ing. Jan Pěňčíkovi, Ph. D. za konzultace a pomoc s řešením jednotlivých částí diplomové práce.

OBSAH PRÁCE:

- a) Titulní list
- b) Zadání VŠKP
- c) Abstrakt a klíčová slova v českém a anglickém jazyce
- d) Bibliografická citace VŠKP
- e) Prohlášení autora o původnosti práce
- f) Poděkování
- g) Obsah
- h) Úvod
- i) Průvodní zpráva
- j) Závěr
- k) Seznam použitých zdrojů
- l) Seznam použitých zkratk a symbolů
- m) Seznam příloh
- n) Přílohy



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ARCHITEKTURY

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF ARCHITECTURE

SPORTOVNÍ CENTRUM ZA LUŽÁNKAMI BRNO

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. JAN RŮŽIČKA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. arch. ANTONÍN ODVÁRKA, Ph.D.

BRNO 2016

OBSAH

Úvod	3
Identifikační údaje	4
Charakteristika území	4
Urbanistické řešení	5
Architektonické řešení	6
Provozní řešení	6
Dispoziční řešení	7
Konstrukční a technické řešení	9
Technické vybavení a technologické zařízení budovy	11
Materiálové řešení	13
Požárně bezpečnostní řešení	13
Ekologické aspekty návrhu	14
Ekonomie	14
Závěr	15

ÚVOD

Diplomová práce zpracovává architektonickou studii fotbalového stadionu pro FC Zbrojovku Brno, která navazuje na předchozí urbanistickou studii Sportovního centra za Lužánkami. Urbanistická studie řešila území mezi ulicemi Střední, Drobného, Třídou Generála Píky a Porgesova, které se nacházejí v katastrálním území Ponava. Toto území je v těsné blízkosti parku Lužánky. Z tohoto důvodu je součástí řešení propojení parku a sportovního centra.

Tato zpráva je úvodním textem k architektonické studii fotbalového stadionu a popisuje jeho urbanistické, architektonické a konstrukční řešení.

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Architektonická studie zpracovává návrh fotbalového stadionu jako součást sportovně rekreačního centra za Lužánkami. Řešené území se nachází mezi ulicemi Střední, Drobného, Třídou Generála Píky a Porgesova.

Vypracoval:	Bc. Jan Růžička, Mlýnská 11, Vyškov 682 01 Tel.: +420 724 148 261, e-mail: ruzickavy@gmail.com
Vedoucí práce:	doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph. D.

CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Architektonická studie se zabývá návrhem fotbalového stadionu za Lužánkami. Historie tohoto území je spjata se sportem již od první republiky, kdy zde bylo několik nezávislých tělovýchovných jednot, jízďárna a tenisové dvorce. Později vznikaly návrhy na vybudování fotbalového a lehkootletického stadionu. Tyto snahy pozastavila II. světová válka, nicméně později vznikl návrh Bohumila Fialy na největší sportovní středisko v tehdejší Československu. Tento návrh byl postupně rozvinut a vznikl zde fotbalový a hokejový stadion spolu s plaveckým bazénem.

Zimní stadion byl postaven v letech 1946-1947. Jako druhý v republice disponoval umělou ledovou plochou. Od roku 1964 byl zastřešen. Nejslavnější éra stadionu byla v 50. a 60. letech, kdy zde hrála své zápasy HC Kometa Brno, tehdy ještě pod názvem Rudá Hvězda Brno. Tento tým stadion opustil na konci 20. století a v roce 2000 byl stadion uzavřen. Koncem roku 2008 započala demolice stadionu, který nyní připomíná pouze stavební jáma. Ta je částečně využívána jako veřejné kluziště.

Fotbalový stadion byl postaven v letech 1949-1953. K vrcholu slávy dochází v 70. letech, kdy je dokončena nová tribuna a stadion se stává největší v republice. Měl kapacitu 50 000 diváků. V roce 1978 zde Zbrojovka získala vítězný titul. Do konce 80. let stadion funguje s návštěvností desetitisíců diváků. V roce 1990 byl areál převeden do zprávy Boby Revue bývalého hokejisty Lubomíra Hrstky. Výstavbou hotelu a dalších staveb se však zadlužil natolik, že mu na opravu stadionu nezbyly finance. V roce 2001 stadion přestal vyhovovat požadavkům 1. Gambrinus ligy a klub 1. FC Brno se musel přestěhovat do Králova Pole. Tím celá éra stadionu končí. V současné době z něj zbylo jen chátrající torzo.

Plavecký bazén byl otevřen v roce 1978. Jako jediný v Brně disponuje 50 ti metrovým bazénem, skokanskou věží a hledištěm pro 1200 diváků. V poslední době prošel mnoha rekonstrukcemi, nicméně jeho technický stav není zcela v pořádku. Poslední větší rekonstrukce byla dokončena v létě roku 2012.

Území, o které se jedná, se nachází mezi ulicemi Střední, Drobného, Třídou Generála Píky a Porgesova, nacházející se v katastrálním území Ponava. Dle územního plánu je pozemek definován jako zvláštní plocha pro rekreaci a plocha ostatní městské zeleně.

Pozemek je svažité směrem na západ. Ve východní části se nachází Botanická zahrada a arboretum Mendelovy univerzity v Brně. Zbývá část pozemku je pokryta zástavbou sportovních staveb v nevyhovujícím technickém stavu a také bezkonceptní zástavbou z počátků 90. let. Tyto stavby, jsou z důvodů jejich špatného technického stavu, nevhodné polohy a využití, navrženy k odstranění. Inženýrské sítě budou napojeny z ulice Sportovní a ulice Drobného. Pozemek nespadá pod ochranu zemědělského půdního fondu, nebude nutno řešit vynětí z ZPF. Ornice v místě stavby bude odhrnuta stranou a použita na následné úpravy.

URBANISTICKÉ ŘEŠENÍ

Základní etapou celého projektu je navržení odstranění nevyhovujících objektů, které jsou výsledkem nekonceptního zastavování území z počátku 90. let, nebo jsou v havarijním stavu. Tyto objekty brání potencionálnímu rozvoji území a jeho architektonickému scelení. Cílem projektu je navrátit zpět centrum brněnského sportu. Řešené území by se mělo stát centrem sportu v době konání utkání a klidnou relaxační zónou mimo ně.

Hlavní myšlenkou celého návrhu bylo vertikální rozdělení prostoru a komunikací do dvou úrovní, čímž byl oddělen hluk okolních komunikací od sportovního centra a vytvořen prostor vhodný nejen ke konání profesionálních sportovních utkání, ale také k relaxaci a odpočinku. Toho bylo docíleno pomocí platformy, která překlenuje ulici Sportovní na západní straně řešeného území. Vytvořené spojení hlavní přístupové komunikace ulice Rybníček s celým areálem umožňuje přístup bez křížení pěších komunikací rušnou ulicí Sportovní.

Samotný návrh lze rozdělit do tří zón, které mají specifické funkce. Ty se navzájem prolínají a vytváří tak jeden celek. Jedná se o sportovně-komerční zónu (sportovní centrum), relaxační zónu (park Lužánky) a volnočasovou zónu (park Planýrka). Všechny tři části jsou plynule propojeny a vytváří tak zelený pás, navazující na centrum města a jeho okolí.

Rozložení objektů navazuje na historii místa a integruje stávající urbanistické osy území, které přirozeně navazují na okolní zástavbu a město samotné. Dominantou území je fotbalový stadion, umístěný na konec osy, která je tvořena ulicí Rybníček. Tato osa je podpořena pozicí multifunkční sportovní haly a amfiteátru s venkovním kluzištěm a kavárnou. Zároveň je doplněna stavbou centra volného času, které vytváří nástupní plochu na navrženou platformu. Pozice víceúčelové sportovní haly je navržena tak, aby byla orientačním bodem při nástupu na platformu z parku Lužánky a zároveň byla obklopena zelení, čím by prodloužila zelený pás a propojila park Lužánky s parkem Planýrka.

Návrh sportovního centra počítá s vytvořením rozptylových ploch, sloužících k rozvolnění masy diváků před a po utkání. Rozptylové plochy by měly sloužit fotbalovému stadionu i víceúčelové sportovní hale. Vzhledem k téměř dvojnásobné kapacitě byly rozptylové plochy kolem fotbalového stadionu mírně naddimenzovány oproti rozptylovým plochám kolem víceúčelové sportovní haly. Rozptylové plochy jsou prolínány plochami

zeleně, ve které jsou volně umístěny vstupy do podzemních parkovacích garáží, které slouží veřejnosti. Plochy zeleně v blízkosti sportovního centra jsou převážně koncipovány jako travnaté plochy s drobným porostem a menšími stromy. Toto uspořádání umožňuje využití těchto ploch mimo konání utkání jako rekreační plochy pro odpočinek, relaxaci, případně sport.

ARCHITEKTONICKÉ A VÝTVARNÉ ŘEŠENÍ

Architektonický výraz fotbalového stadionu a jeho objemové řešení vychází z tvarosloví sportovních staveb. Charakter hmotového řešení je dán především tvarem hlediště. Jednotlivé strany hlediště jsou elipsovitě zakřiveny a v rozích propojeny čtvrtkruhovým nárožím. Arénové uspořádání hlediště umocňuje nejen divácký, ale také hráčský zážitek. Hlediště je rozděleno do dvou úrovní. Spodní úroveň hlediště je přístupná z 2NP, horní úroveň pak ze 3NP a 4NP. Kapacita spodní úrovně hlediště je 8 200 míst, horní úrovně hlediště 6 300 míst. Ve druhém nadzemním podlaží se také nachází místa pro imobilní diváky a doprovod o kapacitě 160 míst.

Vnější výraz je charakterizován konstrukcí zastřešení. Ta je inspirována především logem domácího klubu FC Zbrojovky Brno. Vnější plášť se skládá z ocelové nosné konstrukce a výplně tvořené ETFE fólií s výztuží ze skelné tkaniny, která dává materiálu charakteristickou bílou barvu a strukturu.

PROVOZNÍ ŘEŠENÍ

Dispoziční řešení fotbalového stadionu je navrženo tak, aby od sebe striktně oddělila skupiny diváků, hráčů, VIP a médií. Diváci mají samostatné vstupy z platformy kolem stadionu. Těmito vstupy se dostanou na tribunu.

Vstup hráčů, VIP a médií je na západní straně možný z platformy, primárně určené pro diváky, nicméně je upřednostňován jejich přístup přes podzemní podlaží, sloužící zároveň jako parkoviště.

DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

OBECNÉ ÚDAJE

Hlavním kritériem pro návrh bylo vytvoření prostoru pro provoz prvoligového fotbalového klubu. Dispoziční řešení je navrženo tak, aby byly již od vstupu odděleny jednotlivé skupiny diváků, vlajkonošů, VIP, médií hráčů a zaměstnanců. Objekt je v západní části čtyřpodlažní s jedním podzemním podlažím. Podzemní část je tvořena převážně parkovištěm pro hráče, VIP a média, dále pak komunikačním prostorem pro vstup těchto skupin do stadionu a technickým zázemím. V 1NP se nachází především hráčské zázemí doplněné o prostory technického zázemí a skladů. Ve stejné úrovni se také nachází hlavní vstup a foyer diváků, které je od hráčského zázemí striktně odděleno. Z foyer je vstup do 2NP, které slouží jako hlavní přístup do spodní části tribuny. 3 NP a 4NP v severní, jižní a východní části je určeno divákům a přístupu na horní část hlediště. V západní části 3NP se nachází prostory VIP s VIP tribunou a prostory tisku a kancelářského zázemí klubu ve 4NP.

DIVÁCI

Přístup diváků do jednotlivých diváckých sektorů je možný z okolní platformy kolem celé budovy. Přístupy jsou řešeny přímo z úrovně chodníku ve východní části, nebo pomocí krytých schodišť a výtahů v ostatních částech stavby. Vstupy v severní, jižní a východní části jsou opatřeny turnikety. Na západní straně je divácké foyer přístupné i mimo dění zápasu a turnikety pro západní tribunu jsou až u vstupu do 2NP. Díky rovnoměrnému rozdělení vstupů po obvodu stadionu je možné rozdělení na čtyři samostatné divácké sektory. Ty jsou propojeny pouze průchodem, sloužícím k řízení evakuaci stadionu. 3NP a 4NP jsou přístupné po schodištích, popřípadě pomocí výtahů a slouží pro přístup na horní část divácké tribuny. Všechna podlaží, která jsou využívána diváky, obsahují prostory rychlého občerstvení a toalet.

Hlediště je rozděleno do dvou úrovní. Spodní úroveň má 12 řad o kapacitě 8 200 míst. V horní úrovni se nachází 12 řad s kapacitou 6 300 míst. Jednotlivé řady jsou děleny schodišti po 20-30 sedadlech.

VIP

Vstup VIP diváků je možný jednak z diváckého foyer, nebo z podzemního podlaží, kde se nachází vyhrazená parkovací stání VIP. Hlavní prostor VIP diváků se nachází v západní části stadionu ve 3NP. Skládá se především ze společných prostor foyer, sloužících zároveň jako hlediště a prostory cateringu. Z tohoto prostoru je pak přístup na tribunu vyhrazenou VIP divákům a do jednotlivých VIP boxů, které jsou rozděleny na dva typy. Jedná se o VIP box a VIP box luxus.

MÉDIA

Vstup médií je shodný se vstupy VIP diváků. Je možný z diváckého foyer nebo z podzemního podlaží. Hlavní prostor médií je ve 4NP, v západní části stadionu. Skládá se především z foyer, jednotlivých komentátorských kabin a TV studií. Dále je doplněn o prostory pro píšící novináře. Součástí prostoru pro média ve 4NP jsou také kancelářské prostory klubu. Média mají přístup i do hráčského zázemí, především tedy do MIX zóny, navazující na vchod na hřiště a do konferenčního sálu. Na sál navazuje pracovní místnost médií.

HRÁČI

Zázemí hráčů je situováno do 1NP. Přístup je primárně přes podzemní podlaží, kde se nachází vyhrazená stání pro hráče a také stání pro autobusy jednotlivých týmů. Hráči mohou využít i vstupu přes divácké foyer v 1NP. Hráčské zázemí je rozčleněno do třech částí (šatna domácího mužstva, šatna hostujícího mužstva a prostory pro kontakt s médii). Tyto prostory jsou doplněny o šatny zaměstnanců, popřípadě osob spolupůsobících při organizaci utkání, dále o šatny pro ostatní mužstva, sloužící především pro mládež a dorost, popřípadě pro mužstva v době konání turnajů. Jsou zde také prostory vyhrazené účinkujícím a prostory technického zázemí stavby.

Dispoziční řešení šaten hostů a domácích je totožné, s tím rozdílem, že na šatny domácích navazují prostory posilovny, klubovny a konferenční sál pro konání tiskových konferencí. Dispoziční uspořádání šatny se skládá z čisté a nečisté šatny, na které navazuje hygienické zázemí, dále pak prostory pro přípravu a rozcvičení spolu s prostory pro regeneraci a místnost maséra.

U vstupu na hřiště jsou situovány šatny rozhodčích, místnost antidopingu, první pomoc, šatny trenérů a šatny delegátů.

VYUŽÍVÁNÍ OBJEKTU OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE

Návrh umožňuje bezbariérové užívání celé stavby. Pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace a doprovod je vyhrazeno 160 míst ve 2NP. Přístup na jednotlivá podlaží je jednak z platformy ve východní části stavby, a nebo pomocí výtahů v severní, jižní a východní části. Prostory, které umožňují využití osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, jsou doplněny toaletami, které jsou přizpůsobeny těmto osobám a také občerstvením, které umožňuje jejich obsluhu. Osoby s omezenou schopností pohybu a orientace mají kromě vyhrazených míst ve 2NP přístup do všech ostatních částí stadionu, nicméně zde již nejsou vyhrazena speciální místa pro jejich potřeby.

KONSTRUKČNÍ A TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Fotbalový stadion má téměř elipsovitý půdorys s maximálními rozměry 198,2 m na délku a 176,0 m na šířku. Reaguje na morfologii oblasti převýšením 4,8 m mezi východní a západní stranou stadionu. Fotbalové hřiště je orientováno severně s odklonem 15 ° směrem na západ. Tribuny jsou orientovány podél hřiště a mají lehce vypouklý tvar pro zlepšení výhledu diváků na hrací plochu. Východní a západní tribuna je dlouhá 105 m, severní a jižní 70 m a jsou vzájemně propojeny čtvrtkruhovým nárožím.

ZALOŽENÍ STAVBY

Vzhledem k základovým poměrům v území je navrženo založení objektu na velkopřůměrových železobetonových vrtaných pilotách s odňatým pažením. Jednotlivé piloty, vynášející ŽB skelet a konstrukci tribun, jsou o průměru 1 000 mm. Konstrukce pláště je po obvodu podporována zdvojenými pilotami o průměru 1 200 mm.

ŽELEZOBETONOVÝ SKELET

Stavba je rozdělena do šesti dilatačních celků s dilatační spárou, která je situována v podélné ose a v rozích hlavních tribun. Systém je tvořen převážně dvoupodlažním železobetonovým skeletem. V západní části se skelet mění na čtyřpodlažní. Rámová konstrukce je radiálně orientovaná. Největší rozteč nosných prvků je 8 m × 12 m. Rámová konstrukce je tvořena patrovými sloupy se čtvercovým průřezem o straně 600 mm. Tyto sloupy jsou vetknuty do základových patek s pilotami. Průvlaky, spočívající na sloupech, mají průřez převráceného písmene T s výškou průvlatku 800 mm. V podélném směru jsou doplněny ztužidly o výšce 500mm, ty mají obdélníkový průřez. Po obvodu mají ztužidla průřez písmene L. Průvlaky vynášejí ŽB předpjaté Spiroll panely tloušťky 200mm, které jsou zmonolitněny

zálivkou tloušťky 70 mm. Průvlaky a ztužidla jsou na sloupy osazeny pomocí pryžových podložek. Tyto podložky jsou rovněž využity u osazení Spiroll panelů.

Konstrukce tribun se skládá z tribunových lavic a nosníků tribun. Lavice mají průřez písmene L. Tribunové nosníky mají obdélníkový průřez o výšce 800 mm a v horní části jsou opatřeny ozubem pro osazení tribunových lavic. Osazení lavic na tribunový nosník probíhá pomocí pryžových podložek. Prvky hlediště (lavicové nosníky, stěny vstupů, schodišťové stupně, parapety a dělicí zídky) jsou navrženy z Liaporbetonu.

OCELOVÁ KONSTRUKCE PLÁŠTĚ

Ocelová konstrukce je tvořena diagonálně orientovanými ocelovými komorovými nosníky s proměnnou geometrií. Výška střešních nosníků je v rozmezí od 800 mm do 2 800 mm. Se změnou průřezu nosníku dochází také ke změně tloušťky stěny. Spodní pásnice je navržena s tloušťkou od 40 mm do 18 mm, boční pásnice s tloušťkou od 26 mm do 12 mm. Nosníky jsou po cca 2 m ztuženy ocelovou pásovinou, přivařenou ke stěnám nosníku. Stejným způsobem jsou koncipovány obvodové nosníky. Výška obvodových nosníků se pohybuje od 1 800 mm do 2 800 mm. Obvodové nosníky jsou kloubově uloženy do základových železobetonových patek. Konstrukce je v rovině střechy ztužena dvěma komorovými nosníky. Ty zabezpečují spolupůsobení celé konstrukce a roznášení vodorovných sil. Komorový nosník při horním okraji střechy má rozměry 800 mm × 1 250 mm. Nosník při dolním okraji střechy má rozměry 1 000 mm × 1 500 mm. V rovině pláště se také nachází ocelové vaznice, tvořené spřažením dvou U profilů s výškou 300 mm.

TECHNICKÉ VYBAVENÍ A TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOVY

Vzhledem k rozsahu objektu a provozním kapacitám budou veškerá technická a technologická zařízení řešena v rámci samostatného návrhu v další fázi studie.

Napojení na inženýrské sítě je navrženo v 1PP, kde jsou propojeny přípojky k daným sítím. Nachází se zde také strojovna výměníku, který slouží k napojení na horkovod Tepláren Brno a.s., vedoucí od Červeného mlýna podél ulice Sportovní.

VZDUCHOTECHNIKA

Vzduchotechnika je navržena jako decentralizovaný systém rozvodů se třemi strojovnami s nuceným větráním, pomocí kompaktních vzduchotechnických jednotek. VZT jednotky budou vybaveny filtrací, ohřevem, chlazením a rekuperací. Každá jednotka obsluhuje jeden provozní celek a to prostory hráčů, prostory VIP a prostory médií.

VYTÁPĚNÍ

K vytápění fotbalového stadionu je využit parovod, který vede podél ulice Sportovní, z teplárny Červený mlýn nedaleko řešeného území. Parovod je napojen přes výměňkovou stanici v 1PP. Odtud je teplo distribuováno do jednotlivých provozů a strojoven VZT. Prostory hráčského zázemí jsou vytápěny pomocí podlahového vytápění. Prostory VIP a médií jsou vytápěny pomocí podlahového vytápění, nebo podlahových konvektorů. Je možné také vytápění pomocí VZT jednotek. Ostatní prostory budou temperovány pomocí lokálních tepelných zdrojů.

VYHŘÍVÁNÍ TRÁVNÍKU

K vyhřívání trávníku bude využito teplo z výměňkové stanice. Trávník je vyhříván pomocí vyhřívacího systému trávníků Rehau.

ROZVODY VODY A KANALIZACE

Přípojka vody, s hlavním servisním uzávěrem, je připojena v 1PP. Odtud je voda rozváděna po obvodu budovy pod stropem 1NP a dochází zde k napojení jednotlivých prostor. Teplá voda bude ohřívána lokálně, v místě spotřeby. Ohřev teplé vody pro šatny a zázemí pro sportovce bude proveden v technické místnosti. K ohřevu bude využito teplo z výměňkové stanice.

Splašková kanalizace je gravitační, vedena pod úrovní 2NP s lokálně napojeným odpadním potrubím. V západní části je hlavní svodné potrubí vedeno pod stropem 1PP.

Dešťová odpadní voda je ze střechy a přilehlých rozptylových ploch sváděna do retenčních nádrží, které slouží jako zásobník vody pro závlahu trávníku a přilehlé vegetace. Retenční nádrže jsou opatřeny přepadem do jednotné kanalizace.

ELEKTROINSTALACE

V této fázi je počítáno se zřízením samostatného energocentra v 1PP s trafostanicí pro změnu převedení odebíraného napětí na potřebnou úroveň. Dále je zde prostor pro diesel agregát, sloužící jako náhradní zdroj elektrické energie v případě výpadku proudu. Ten je nutné doplnit bateriemi, které zabezpečují nepřerušovaný přívod elektrické energie.

OSVĚTLENÍ

Osvětlení hrací plochy je navrženo ve formě čtrnácti velkých světlometů s halogenovými výbojkami o celkovém výkonu 1400 lux.

OZVUČENÍ

Ozvučení je nutné provést ve všech prostorách pro diváky. Z důvodu možnosti řízené evakuace stadionu je nutný také monitoring jednotlivých prostor.

MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ

Vnější výraz stadionu je charakterizován konstrukcí zastřešení. Ta je inspirována především logem domácího klubu FC Zbrojovky Brno. Vnější plášť se skládá z ocelové nosné konstrukce a výplně tvořené ETFE fólií s výztuží ze skelné tkaniny, která dává materiálu charakteristickou bílou barvu a strukturu. Pro zvýraznění kontrastu mezi výplňovým materiálem a nosnou konstrukcí, byl volen nátěr ocelových konstrukcí v antracitové barvě.

Využití ETFE fólie umožňuje průnik rozptýleného světla do vnitřních prostor stadionu, které jsou tak chráněny před přímým slunečním svitem. Zároveň částečně prosvítá vnitřní členění stadionu do exteriéru.

Vnitřní materiálové členění je opět velice jednoduché. Kombinuje se tu pohledový beton, který je doplněn ocelovými konstrukcemi zastřešení v antracitové barvě. Na tribunách se pak nachází bloky WC a občerstvení, které mají charakteristickou červenou barvu. Celek je ještě doplněn bílo červenými sedačkami. Použití barev sedaček v tribuně je navrženo nahodile tak, aby zde byl při letmém pohledu pocit plné tribuny.

ARCHITEKTONICKÝ DETAIL

Architektonický detail zpracovává řešení bloku pro toalety a občerstvení. Vzhledem k jeho poloze a požadavkům na temperování vnitřního prostoru byl navržen lehký montovaný plášť s dostatečnou tepelnou izolací. Bylo také řešeno přerušení tepelného mostu v podlaze. V líci konstrukce je navrženo použití oplechování v červené barvě s piktogramy, charakterizující využití daného bloku.

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Vzhledem k rozsahu objektu a provozním kapacitám budou veškerá požárně bezpečnostní řešení a posouzení bezpečnostních podmínek požární ochrany řešena v rámci samostatného návrhu v další fázi studie.

Fotbalový stadion je dle ČSN 73 0831 posuzován jako venkovní shromažďovací prostor bez požárního rizika. Únikové cesty v severní a jižní části stadionu jsou navrženy jako chráněné únikové cesty typu A. Chráněné únikové cesty jsou doplněny evakuačními výtahy. Ve východní a západní části jsou navrženy únikové cesty součástí požárního úseku. Prostory zázemí sportovců, prostory VIP a prostory médií jsou navrženy jako samostatné požární úseky. K evakuaci osob z těchto požárních úseků slouží chráněné únikové cesty typu A.

EKOLOGICKÉ ASPEKTY NÁVRHU, VLIV OBJEKTU A JEHO UŽÍVÁNÍ NA ŽIVOTÍ PROSTŘEDÍ

Cílem urbanistické studie bylo vytvoření pásu souvislé městské zeleně, navazující na střed města. Tento pás má zahrnout sportovně-komerční zónu (sportovní centrum), relaxační zónu (park Lužánky) a volnočasovou zónu (park Planýrka). Zde se nabízí využití ploch zeleně pro rekreační aktivity obyvatelstva a propojení těchto aktivit s profesionálním sportem, který k danému místu neodmyslitelně patří. Hlavním ekologickým aspektem bylo rozšíření stávajících ploch zeleně, které slouží jako biotop v jinak poměrně hustě zastavěném území.

Vlastní budova fotbalového stadionu je řešena spíše racionálně, s přihlédnutím k využití místních zdrojů, recyklovatelnosti a jednoduchosti celého řešení. Plášť budovy vytváří jen tenkou slupku, bránící vnitřní část stavby před větrem, deštěm a přímým slunečním zářením. Toto řešení zároveň dovoluje přístup čerstvého vzduchu do hlavních diváckých prostor díky jeho perforacím. Nosná konstrukce je navržena jako ocelová, z důvodu následné recyklace při skončení životnosti stadionu. Vnitřní část stavby je vzhledem ke své povaze navržena jako železobetonová montovaná konstrukce, především kvůli snížení odpadů při výstavbě a zrychlení celé stavby. Na osvětlení vnitřních prostor stadionu je navrženo použití technologie LED pro snížení její energetické náročnosti. Vzhledem k potřebě závlahy nejen fotbalového trávníku, ale také okolních zelených ploch je navržen svod dešťových vod do retenčních nádrží, které mohou sloužit jako zdroj závlahové vody.

EKONOMIE (VÝMĚRY, KUBATURY)

Řešené území

Celková plocha řešeného území	23,64 ha
Zastavěná plocha	6,32 ha
Plochy zeleně	13,20 ha

Fotbalový stadion

Zastavěná plocha	28 705 m ²
Podlažní plocha	31 183 m ²
Obestavěný prostor	58 566 m ³
Rozměry hřiště	105×68 m
Rozměry hřiště včetně výběhů	120×80 m

ZÁVĚR

Architektonická studie se snaží prověřit realizaci fotbalového stadionu za Lužánkami jako součást většího sportovního rekreačního centra. Toto centrum by mělo propojit park Lužánky, vlastní sportovní centrum a park Planýrka v jeden celek, sloužící především k odpočinku a rekreaci obyvatel Brna. Zároveň se urbanistická studie snaží navázat na historii místa a navrátit centrum brněnského profesionálního sportu zpět za Lužánky, lokality, kterou má snad každý spojenou s největšími úspěchy brněnského sportu.

Architektonická studie se zabývá návrhem fotbalového stadionu jako hlavní dominanty řešeného území. Návrh respektuje požadavky ČMFS a UEFA na prvoligový stadion 3. kategorie s některými prvky kategorie Elite.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.

Autor práce Bc. Jan Růžička

Škola Vysoké učení technické v Brně

Fakulta Stavební

Ústav Ústav architektury

Studijní obor 3501T014 Architektura a rozvoj sídel

Studijní program N3504 Architektura a rozvoj sídel

Název práce Sportovní centrum Za Lužánkami Brno

Název práce v anglickém jazyce Sport Centre Za Lužánkami Brno

Typ práce Diplomová práce

Přidělovaný titul Ing. arch.

Jazyk práce Čeština

Datový formát elektronické verze

Anotace práce Diplomová práce zpracovává architektonickou studii fotbalového stadionu pro FC Zbrojovku Brno, která navazuje na předchozí urbanistickou studii Sportovního centra za Lužánkami. Fotbalový stadion vytváří hlavní dominantu území. Návrh splňuje požadavky ČMFS a UEFA na prvoligový stadion 3. kategorie s některými prvky kategorie Elite. Architektonický výraz fotbalového stadionu a jeho objemové řešení vychází z tvarosloví sportovních staveb. Charakter hmotového řešení je dán především tvarem hlediště. Jednotlivé strany hlediště jsou elipsovité zakřiveny a v rozích propojeny čtvrtkruhovým nárožím. Arénové uspořádání hlediště umocňuje nejen divácký, ale také hráčský zážitek. Vnější podoba stadionu je dána nosnou konstrukcí zastřešení, která vytváří členění fasády a je vyplněna ETFE fólií s výztužnou vložkou ze skelné tkaniny. Kapacita fotbalového stadionu je navržena na celkový počet 15 000 diváků. Z toho je 160 míst vyhrazeno pro diváky se zhoršenou schopností pohybu a

orientace s doprovodem, 340 VIP diváků, 8 200 diváků na spodní tribuně a 6 300 diváků na horní tribuně.

Anotace práce v anglickém jazyce Master thesis elaborates architectural study of football stadium for FC Zbrojovka Brno, which base is urban study of the Sport Centre behind Lužánky. Football stadium creates a main dominant of the area. The proposal satisfies requirements by ČMFS and UEFA's major league stadium 3rd category with some elements of the Elite category. The architectural expression of the football stadium and its volume solution is based on the morphology of sports buildings. Based on the shape of the auditorium. Individual sides of the auditorium are curved and connected by a quarter-circle corner. Arena auditorium arrangement enhances not only the audience but the gaming experience too. The external appearance of the stadium is due to the support structure of the roofing that creates division of the facade which is filled by ETFE foil with reinforcements of glass fiber fabric. The capacity of the football stadion is designed for a total of 15 000 spectators. Of these, 160 seats are reserved for spectators whit impaired mobility accompained and 340 VIP seats. The rest is devided into two grandstand, lower one has 8 200 seats, upper one 6 300 seats.

Klíčová slova Sportovní centrum za Lužánkami Brno, fotbalový stadion, architektonická studie

Klíčová slova v anglickém jazyce Sport Centre behind Lužánky Brno, football stadium, architectural study

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Knižní publikace

NEUFERT, Ernst. *Navrhování staveb: zásady, normy, předpisy o zařízeních, stavbě, vybavení, nárocích na prostor, prostorových vztazích, rozměrech budov, prostorech, vybavení, přístrojích z hlediska člověka jako měřítko a cíle: příručka pro stavební odborníky, stavebníky, vyučující i studenty*. 2. české vyd., (35. něm. vyd.). Praha: Consultinvest, 2000, 618 s. ISBN 80-901-4866-2.

DRÁB, Josef. *Projekt ligové stadiony 2012*. Praha: Komise pro bezpečnost a výstavbu stadionů ČMFS, 2007.

MCLEOD, Virginia. *Detail in contemporary glass architecture*. London: Laurence King, 2010, 224 s. ISBN 978-1-85669-740-8.

PHILLIPS, David a Megumi YAMASHITA. *Detail in contemporary concrete architecture*. London: Laurence King, 2012, 224 s. ISBN 978-1-78067-009-6.

ČSN 73 0831 *Požární bezpečnost staveb: Shromažďovací prostory*. 2. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN 73 0802 *Požární bezpečnost staveb: Nevýrobní objekty*. 3. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.

ČSN 73 4108: *Hygienická zařízení a šatny*. 2. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj ČR č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. In: Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2009, ročník 2009, 398/2009 Sb.

Internetové odkazy

Liapor [online]. Vintířov: Lias Vintířov, 2015 [cit. 2016-05-17]. Dostupné z: <http://www.liapor.cz/cz/>

Topwet: Střešní prvky [online]. 2013 [cit. 2014-01-11]. Dostupné z: <http://www.topwet.cz/>

Detail [online]. 2013 [cit. 2014-01-11]. Dostupné z: <http://www.detail.de/>

CAD-detail: doporučená konstrukční řešení [online]. 2013 [cit. 2014-01-11]. Dostupné z: <http://www.cad-detail.cz/>

Ferona, a.s.: Velkoobchod s hutním materiálem [online]. 2013 [cit. 2014-01-11]. Dostupné z: <http://www.ferona.cz/>

Josko: Fenster & Turen [online]. 2013 [cit. 2014-01-11]. Dostupné z: <http://www.josko.at/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

VUT	Vysoké učení technické
FAST	Fakulta stavební
č.	Číslo
ČSN	Česká technická norma
Sb.	Sbírky
ŽB	Železobeton
m n.m.	Metrů nad mořem
Bpv	Balt po vyrovnání
k.ú.	Katastrální území
NP	Nadzemní podlaží
PP	Podzemní podlaží
tl.	Tloušťka
v.	Výška
š.	Šířka
s.v.	Světlá výška
MHD	Městská hromadná doprava
LED	Diodové osvětlení
VZT	Vzduchotechnika
TV	Televize
EPS	Pěnový polystyren
XPS	Extrudovaný polystyren
FC	Fotbalový klub
HC	Hokejový klub
ČMFS	Českomoravský fotbalový svaz
UEFA	Unie evropských fotbalových asociací
VIP	Velmi důležitá osoba
ÚPmB	Územní plán města Brna

SEZNAM PŘÍLOH

Architektonická studie A1

1	Analýza místa stavby	
2	Koncept řešení území	
3	Situace širších vztahů	1:2500
4	Situace místa stavby	1:1500
5	Půdorys 1NP	1:400
6	Půdorys 2NP	1:400
7	Půdorys 3NP	1:400
8	Půdorys 4NP	1:400
9	Řezy	1:400
10	Pohledy	1:400
11	Pohledy	1:400
12	Řez fasádou	1:50
13	Konstrukční schéma	
14	Architektonický detail	
15	Vizualizace	
16	Vizualizace	
17	Vizualizace	

Architektonická studie A3

- 1 Analýza místa stavby
- 2 Koncept řešení území
- 3 Situace širších vztahů
- 4 Situace místa stavby
- 5 Půdorys 1NP
- 6 Půdorys 2NP
- 7 Půdorys 3NP
- 8 Půdorys 4NP
- 9 Řezy
- 10 Pohledy
- 11 Pohledy
- 12 Řez fasádou
- 13 Konstrukční schéma
- 14 Architektonický detail
- 15 Vizualizace
- 16 Vizualizace
- 17 Vizualizace

Prezentační plakát B1

Fyzický model 1:750